

# 厦门地区耐盐园林植物的筛选

王良睦 王文卿 王 谨

**摘 要:** 针对厦门市四周环海、市区部分土壤含盐量高而导致的园林植物屡屡遭受盐害的情况,通过对土壤含盐量、植物叶片元素含量及植株受害情况的综合分析,对厦门市主要园林植物的耐盐能力进行了评价,并筛选出一批耐盐园林植物。

**关键词:** 厦门; 耐盐; 园林植物

**文章编号:** 1000-6664(2001)06-0065-03

**中图分类号:** S287/S688

**文献标识码:** B

厦门岛四周环海,是一座海岛型的滨海城市,城市绿化受海的影响比较明显。厦门滨海土壤含盐量较高,我们对滨海 28 个土壤剖面的调查结果表明,表层土壤平均含盐量为 1.63‰,20~40cm 土层平均含盐量为 1.83‰,40~60cm 土层平均含盐量为 1.91‰。但不同地点的土壤含盐量差别很大。

## 1 方 法

在盐害症状较明显的地段详细记录植物的生长状况,包括植株高度、胸径、开花结果情况、盐害程度、病虫害情况等,同时采集树冠外围的成熟叶片供分析用。在树冠下采集 0~20cm、20~40cm 和 40~60cm 不同深度土壤样品。在采集土壤样品过程中观察记录植物根系分布情况。

叶片采集后用去离子水洗净,60℃烘干,磨粉备用。土壤样品采集后于室内风干,去除杂物,研磨,过 100 目筛。植物叶片及土壤 K、Na 采用原子吸收分光光度计测定,Cl 采用 AgNO<sub>3</sub> 滴定法测定,土壤全盐含量采用电导法测定。文中若未特别说明,土壤含盐量是指 0~20cm、20~40cm 和 40~60cm 层土壤的平均值。

## 2 园林植物耐盐性分析

芒果 (*Mangifera indica* L.) 当土壤总盐含量在 4.4‰~5.6‰范围内或叶片 Cl 含量在 0.081%~0.156%之间时,芒果生长基本正常,盐害症状不明显,而当土壤总盐含量高于 5.6‰时,芒果受害明显。

必须说明的是,虽然芒果较耐土壤中盐分,但空气中盐分对其影响较大。在第一码头附近的芒果,距海不到 30m,且中间无建筑物隔离,容易受海风刮起的盐沫的影响。虽然其土壤盐度为 3.4‰,但其叶片 Cl 含量竟

达 0.41%,芒果受害严重,有的甚至慢慢死去。这表明虽然芒果耐土壤中的盐分,但不很耐空气中的盐分,不宜栽种在太靠近大海地带。

高山榕 (*Ficus altissima*) 在白鹭洲公园,土壤含盐量达 2.7‰,未见高山榕有明显的盐害症状。

小叶榕 (*Ficus microcarpa*) 除在厦门大学仪器维修室旁(土壤含盐量达 3.2‰),榕树叶片有早落现象,其余正常。而在海滨公园,土壤含盐量达 1.6‰,榕树生长完全正常。

大叶榕 (*Ficus lacor*) 又名黄葛树,当土壤含盐量达 2.7‰,大叶榕长势一般,有叶缘枯死,新节间有缩短现象,但尚能正常生长。

菩提 (*Ficus religiosa*) 又名相思树,在海滨公园,菩提树生长基本正常,仅部分叶片叶尖及叶缘斑块状枯死。

印度橡皮树 (*Ficus elastica*) 在海滨公园、白鹭洲公园及厦门大学芙蓉湖边,印度橡皮树生长正常,均未发现明显的盐害症状,这三个地点的土壤含盐量分别为:1.6‰、2.7‰和 0.2‰。

羊蹄甲 (*Bauhinia purpurea*) 在海滨公园,土壤含盐量达 1.6‰时,所有羊蹄甲叶片叶缘枯焦,但开花正常。

麻楝 (*Chukrasia tabularis*) 在厦门大学南强楼水沟边,土壤含盐量达 1.3‰时,麻楝叶片叶尖枯死,未枯死部分黄绿色,但植株生长状况良好且能正常开花结果。该物种叶片对土壤氯富集能力较高,达 42.4 倍。

黄槿 (*Hibiscus tiliaceus*) 黄槿为锦葵科木槿属中的伴红树植物,经常在红树林林缘出现,有时甚至与红树植物混生,涨潮时林地常被海水淹没。广东、海南等地的黄槿在土壤含盐量达 12.0‰~16.5‰的红树林林缘可正常生

收稿日期:2000-09-04;修回日期:2001-07-20

基金项目:厦门市园林风景管理局科研基金资助项目。

长。

石栗 (*Alchornea moluccana*) 在土壤含盐量达 0.36‰ 时, 生长没有明显下降, 这表明石栗是一种比较耐盐的植物, 超过此值, 随着盐度的提高, 植株小枝叶片数量减少、叶片变小、早落、成熟叶片呈淡黄绿色部分枝条死亡。

银桦 (*Grevillea robusta*) 在厦门大学仪器维修室旁, 土壤含盐量达 3.2‰, 银桦生长完全正常。

大花紫薇 (*Lagerstroemia speciosa*) 在湖滨四里菜市场, 因商贩将养鱼海水直接倒于地面而使土壤发生次生盐渍化, 20~40cm 土层含盐量达 1.8‰, 表层土壤含盐量为 2.2‰。作为行道树的大花紫薇严重受害, 叶片大量脱落, 存留叶片叶缘大面积枯死, 部分枝条枯死, 高度、胸径远小于正常植株, 煤烟病和介壳虫危害严重。叶片盐分含量达 20.7‰, 对土壤氯的富集能力达 5.2 倍。

南洋杉 (*Araucaria heterophylla*) 在鹭江宾馆前面的南洋杉面对大海, 受海风带来的盐沉降较为严重, 同时, 天文大潮时常会受海水淹没, 土壤平均含盐量达 2.8‰, 其生长完全正常。

糖胶树 (*Alstonia scholaris*) 在厦门大学研究生院旁, 土壤含盐量达 5.0‰, 植株严重受害, 大量枝条枯死, 叶片稀少, 叶色发黄, 一般每个小枝只有一轮叶片, 存留叶叶缘枯死严重, 此时叶片盐分含量高达 18.8‰, 50% 的植株叶片落光。而当土壤盐分含量为 1.7‰ 时, 未见明显受害症状, 叶片盐分含量只有 3.3‰; 嘉禾园处土壤含盐量为 0.5‰ 时, 则植株生长完全正常, 叶片盐分含量仅为 2.9‰。

木棉 (*Gossampinus malabarica*) 当土壤盐度达 5.0‰ 时 (厦门大学研究生院旁), 大量枝条枯死, 春季发叶少, 叶片早落, 开花结果少, 个别植株死亡。而在厦门大学群贤一号楼处, 土壤含盐量为 1.7‰, 木棉生长基本正常。

木菠萝 (*Artocarpus heterophyllus*) 厦门大学群贤一号楼旁, 土壤含盐量达 1.7‰, 严重受害, 近 50% 的植株死亡, 存活者枝条大量枯死, 叶片少, 叶片叶缘大面积枯死, 叶片对土壤氯富集能力达 20.2 倍。

红千层 (*Callistemon rigidus*) 据 Pasternak<sup>[1]</sup> 报道, 红千层能在含盐量达 3~9‰ 的土壤上正常生长。江泽平<sup>[2]</sup> 也报道红千层耐盐碱, 适于海滨栽培。红千层在万石植物园有栽培。

白玉兰 (*Michelia alba*) 当土壤含盐量达 1.1‰ 时轻微受害, 仅枝条基部叶片有较明显的叶缘枯焦, 秋冬季落叶较正常植株多, 其余正常。而当土壤含盐量达 2.4‰ 时, 叶片几乎全部脱落, 小枝大量枯死, 仅存叶片的叶缘大面积枯死, 叶片盐分含量达 19.8‰, 对土壤氯的

富集能力达 16.1 倍。但植株尚能存活, 雨季到后又可恢复生长。

圆柏 (*Sabina chinensis*) 土壤含盐量达 1.1‰ 时, 已有一定程度的受害, 但生长基本正常。当土壤含盐量达 3.4‰ 时, 严重受害, 针叶大量脱落, 多数枝条枯死, 部分植株死亡, 叶片盐分含量高达 59.2‰, 对土壤氯的富集能力达 19.2 倍。

台湾相思 (*Acacia confusa*) 在煤码头转弯处和厦门大学仪器维修室旁, 土壤平均含盐量分别达 3.6‰ 和 3.2‰, 明显受害, 所有叶片叶尖枯死, 枯死面积超过叶片总面积的 1/3, 叶片早落, 叶片盐分含量分别达 44.4‰ 和 15.9‰, 对土壤氯富集能力分别为 11.4 和 6.9 倍。但没有发现盐害致死现象。

海芒果 (*Cerbera manghas*) 是一种伴红树植物, 经常出现于热带海岸的红树林林缘, 具较高的耐盐能力, 但具体耐盐力不详。万石植物园有栽培, 生长良好。

#### 棕榈科植物

加那利海枣 (*Phoenix canariensis*) 员当湖导流堤的土壤含盐量达 5.8‰ (40~60cm 土层含盐量高达 9.3‰), 属强度滨海盐土, 而加那利海枣生长完全正常。与之同属的枣椰子 (*P. dactylifera*) 仅在厦大、鼓浪屿及万石植物园有少量栽培, 据报道<sup>[3]</sup>, 其耐盐能力在 15~25ds/m\* 之间。而根据对加那利海枣幼苗培养实验, 其耐盐能力的极限值达 17.3‰ (廖火启火斗等, 未发表材料)。

王棕 (*Roystonea regia*) 又名大王椰子, 在厦门大学研究生院旁, 土壤含盐量达 5.0‰, 王棕生长良好, 能正常开花结果; 在厦门滨海地带, 广为种植, 皆生长良好。

丝葵 (*Washingtonia filifera*) 在西堤别墅南侧员当湖畔及员当湖畔湖滨一里, 土壤含盐量分别达 2.2‰ 和 3.4‰, 生长正常。

皇后葵 (*Arecastrum romanzoffianum*) 是一种比较耐盐的植物, 在湖滨一里员当湖畔, 土壤平均含盐量达 3.4‰, 生长正常。

蒲葵 (*Livistona chinensis*) 在厦门大学研究生院、厦门大学仪器维修室旁等地, 土壤含盐量分别达 5.0‰ 和 3.2‰, 研究生院的表土含盐量更是高达 6.8‰, 而且在每年农历 8、9 月份, 通过下水道倒灌的海水可直接浸及植株根部, 但蒲葵生长完全正常。叶片对土壤氯的富集能力仅为 1。

假槟榔 (*Archontophoenix alexandrae*) 在含盐量达 2.5‰ 的土壤上生长完全正常。

短穗鱼尾葵 (*Caryota mitis*) 厦门大学研究生院、市政府对面员当湖畔及海滨公园, 土壤含盐量分别为 5.0‰、1.3‰ 和 1.6‰, 后两者无明显的受害症状, 但厦大研究生院的短穗鱼尾葵成熟叶片所有小叶叶尖枯死, 基

\* 土壤电导率单位, 1ds/m 相当于 0.06‰ NaCl, 15~25ds/m 相当于土壤盐度 9~15‰。

部叶片枯死,影响其观赏价值。

鱼尾葵(*Caryota ochlandra*) 在厦门大学研究生院,土壤含盐量达 5.0‰,鱼尾葵叶色发黄,新叶生长基本停止,全株只有 3~5 张叶片,处于半死不活状态。而在厦大群贤一号楼旁,土壤含盐量只有 1.7‰,叶色发黄,小叶叶尖严重枯死。

#### 灌木类

七里香(*Murraya paniculata*) 在湖滨西路员当湖畔、市政府对面员当湖畔、中山医院及白鹭洲公园职业介绍所等地,土壤含盐量分别为 0.6‰、1.3‰、1.2‰及 1.0‰,长势不佳,表现为枝条叶片数量少、叶片发黄、开花结果少等,但没有发现叶尖或叶缘枯死的现象,叶片盐分含量也不超过 6.0‰。在厦门大学仪器维修室旁,土壤含盐量更是高达 3.2‰,大部分植株死亡,存活者大部分枝条死亡,枝条叶片数量极少,此时叶片盐分含量达 79.5‰。

红桑(*Acalypha wikesiana*)、金边红桑(*A. wikesiana* cv. *Marginata*) 在湖滨西路员当湖畔,土壤含盐量只有 0.3‰,红桑部分叶片叶尖及叶缘枯死,其叶片盐分含量高达 27.5‰,叶片对土壤氯的富集能力达 230 倍。这里不排除红桑叶片从空气中吸收大量盐分的可能性。而其变种金边红桑,土壤含盐量达 1.2‰时,生长完全正常,叶片盐分含量也只有 9.0‰。但在湖滨一里员当湖畔,土壤含盐量达 3.4‰,叶片叶缘大面积枯死,落叶严重,部分枝条死亡。

重瓣朱槿(*Hibiscus rosa-sinensis* var. *rubro-lenus*)、朱槿(*H. rosa-sinensis* var. *rosa-sinensis*)、吊灯花(*H. schizopetalus*) 均为锦葵科木槿属的物种。朱槿生长的土壤含盐量最高达 3.4‰,重瓣朱槿和吊灯花生长的土壤含盐量最高值均为 5.0‰。除湖滨一里员当湖畔的朱槿有一定程度的受害(50%以上叶片的叶缘枯死,落叶严重),其余没有发现因土壤含盐量过高而导致的盐害症状。在厦门大学工学馆有一棵吊灯花,树干基部常年有来自蓄水池的海水流过(海水盐度最高可达 24‰),依旧花繁叶茂。这三种灌木还有一个特点,就是叶片盐分含量非常高,朱槿最高达 138.7‰,重瓣朱槿和吊灯花的最高值分别为 85.4‰和 118.7‰。

夹竹桃(*Nerium indicum*) 在湖滨一里员当湖畔一带,土壤含盐量达 3.4‰,夹竹桃生长完全正常。据报道,夹竹桃可在含盐量达 5~8‰的土壤上正常生长<sup>[5]</sup>。

米兰(*Aglaia odorata*) 在厦门大学群贤一号楼旁,土壤含盐量达 1.7‰时,生长良好。

黄蝉(*Allemanda nerifolia*) 在白鹭洲公园,土壤含盐量达 2.7‰时,黄蝉生长正常。

假连翘(*Duranta repens*) 在厦门大学群贤一号楼旁,土壤含盐量达 1.7‰,作为绿篱的假连翘受害较严

重,枝条基部叶片叶尖枯死,叶色发黄,易脱落,部分植株死亡。叶片盐分含量达 66.9‰,对土壤氯的富集系数为 59.5 倍。假连翘还是一种富钾植物,叶片钾含量高达 61.0‰。

大花栀子(*Gardenia jasminoides* var. *fortuniana*) 在厦门大学信箱旁,土壤含盐量达 1.2‰,大花栀子生长不良,如叶片黄绿色,叶尖枯死及叶片早落等。

海桐(*Pittosporum tobira*) 在白鹭洲公园,土壤含盐量达 2.7‰时,海桐叶片发黄、早落、长势差。

紫薇(*Lagerstroemia indica*) 在白鹭洲公园,土壤含盐量达 2.7‰,采样时紫薇叶片尚存,从仅存叶片看,紫薇有一定的盐害症状,其长势也较差。盐害促进叶片的衰老脱落,而紫薇能保存部分叶片,说明基本上能适应该地的土壤条件。具体问题还有待于进一步研究。

草海桐(*Scaevola sericea*) 是一种肉质性灌木,在大屿岛海滨有天然分布,高潮时海水可淹没部分树冠。中国南沙群岛的珊瑚岛被海洋所包围,海拔低,最高的离海平面不到 10m,当台风来临时,巨大的海浪可直接弥漫全岛,加之地下水位与海平面持平,地下水含盐量高,但草海桐生长完全正常,其具体耐盐能力不详。草海桐树冠半球形,具较高的观赏价值,目前尚未在园林绿化中得到应用。

### 3 结论

我们不可能对每一种植物都进行盐度梯度培养以确定其耐盐性,而且幼苗盐度梯度培养的结果往往与成年植株的实际情况会有所出入。因为树种的耐盐性及盐害症状等随植株年龄、生育期、季节等的变化而变化。但是,厦门市区内大大小小的“盐岛”的存在,为我们考察各种绿化树种的耐盐性提供了可能。本报告中所涉及的种类是目前被考察的植物中具代表性或值得重视的,但与一份完整的清单还相距甚远,许多其他树种很可能具有更大的耐盐潜力。

#### 参考文献:

- [1] Pasternak, D. Et al. 1986. Development of new arid zone crops for the Negev Desert of Israel. *Journal of arid Environments*, 11: 37-59.
- [2] 江泽平. 中国林木引种的现状和展望[J]. 林业科技通讯, 1995, 3.
- [3] Meninger, E.A. 1964. *Seaside Plants of the World*. Hearstside press, Great New York, US.
- [4] 刘金. 盐碱土绿化与综合开发[J]. 植物杂志, 1992, (1).

#### 作者简介:

王良睦 / 厦门市绿化工程处(厦门) 361004)  
王文卿 / 厦门大学生物学系(厦门) 361005)  
王 瑾 / 厦门市绿化工程处(厦门) 361004)